

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑩ DE 40 32 858 A 1

⑤1 Int. Cl.⁴:
H 01 M 2/12
H 01 M 10/34

②1 Aktenzeichen: P 40 32 858.9
②2 Anmeldetag: 12. 10. 90
④3 Offenlegungstag: 25. 4. 91

DE 40 32 858 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
18.10.89 DE 39 34 688.9

⑦1 Anmelder:
Deta-Akkumulatorenwerk GmbH, 3422 Bad
Lauterberg, DE

⑦4 Vertreter:
Gramm, W., Prof.Dipl.-Ing.; Lins, E., Dipl.-Phys.,
Pat.-Anwälte, 3300 Braunschweig

⑦2 Erfinder:
Thielen, Christoph, 3423 Bad Sachsa, DE; Steffahn,
Peter, 3422 Bad Lauterberg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Überdruckventil für einen gasdicht verschlossenen Akkumulator

Ein Überdruckventil für einen gasdicht verschlossenen Akkumulator, bestehend aus einem in eine Gehäuseöffnung gasdicht einsetzbaren zylindrischen Einsatz (1), der durch eine stufenförmige Wandausbildung (8) einen ringförmigen Ventilsitz (9) für einen gegen ein elastisch verformbares Rückstellglied (20) verschiebbaren Ventilteller (19) bildet, wobei ein Winkel zwischen der Auflagefläche des Ventiltellers (19) und dem Ventilsitz (9) vorgesehen ist, läßt sich einfach montieren und weist eine gewünschte geringe Federhärte auf, wenn das elastisch verformbare Rückstellglied durch einen einstückig mit dem Ventilteller (19) verbundenen Zylinder, insbesondere Hohlzylinder (20) mit wenigstens einer umlaufenden Querschnittsschwächung (21), bestehend aus einem Kunststoff mit geringer Shorehärte und daß der Winkel α zwischen Ventilteller (19) und Ventilsitz (9) nach radial außen geöffnet ist.

DE 40 32 858 A 1

Die Erfindung betrifft ein Überdruckventil für einen gasdicht verschlossenen Akkumulator bestehend aus einem in eine Gehäuseöffnung gasdicht einsetzbaren zylindrischen Einsatz, der durch eine stufenförmige Wandausbildung einen ringförmigen Ventilsitz für einen Ventilteller bildet, der gegen ein durch einen mit dem Ventilteller verbundenen Zylinder gebildetes elastisch verformbares Rückstellglied verschiebbar ist, wobei ein Winkel zwischen der Auflagefläche des Ventiltellers und dem Ventilsitz vorgesehen ist.

Als gasdicht verschlossene Akkumulatoren werden insbesondere wartungsfreie Akkumulatoren eingesetzt, deren Elektrolyt beispielsweise in Form eines thixotropen Gels festgelegt ist. Diese Akkumulatoren werden so geladen, daß sich nur wenig Elektrolytsäure zersetzt, so daß anschließend die entstandenen Gase wieder rekombinieren können. Der gasdichte Verschluß von Akkumulatoren wird auch durchgeführt, um bei Akkumulatoren mit einem normalen flüssigen Elektrolyten die Verdunstung zu vermeiden.

Beim gasdichten Abschluß des Innern des Akkumulatorgehäuses besteht die Gefahr des Entstehens eines hohen Überdrucks, wenn der Akkumulator unbeabsichtigt stark überladen wird. Um eine Gefährdung durch einen möglicherweise durch den Überdruck platzenden Akkumulator zu vermeiden, wird das Akkumulatorgehäuse eines gasdicht verschlossenen Akkumulators regelmäßig mit einem Überdruckventil ausgestattet, das sich beim Erreichen eines gewissen Schwell-Überdrucks öffnet und das entstandene Gas abläßt, bis der Druck im Innern des Akkumulatorgehäuses einen bestimmten Wert wieder unterschritten hat.

Die Erstellung derartiger Überdruckventile für Akkumulatoren stößt auf Schwierigkeiten, die sich dadurch ergeben, daß diese Überdruckventile in einen Steck- oder Schraubstopfen integriert werden sollten, um beispielsweise in eine entsprechende Öffnung in einem Gehäuseendeckel eingesetzt werden zu können. Hieraus resultieren relativ kleine Querschnittsöffnungen und Oberflächen, die zur Erzeugung einer Öffnungskraft zur Verfügung stehen. Bei nur geringen Öffnungskräften dürfen nur relativ kleine Federkonstanten Verwendung finden, um fertigungsbedingte Schwankungen von Abmessungen so zu kompensieren, daß keine zu großen Schwankungen im Öffnungs- und Schließdruck entstehen. Weist das elastisch verformbare Rückstellglied eine hohe Federkonstante auf, führen bereits geringe Änderungen des Federweges (der Vorspannung) zu großen Änderungen für den Öffnungs- bzw. Schließdruck.

Durch die DE 35 16 552 A1 ist ein Überdruckventil bekannt, bei der ein in die Stopfenöffnung eingeführter Einsatz einen Boden mit einer Durchgangsöffnung bildet, um die herum der Ventilteller auf dem durch den Boden gebildeten Ventilsitz aufliegt. Der Ventilteller ist zum Ventilsitz hin konkav gewölbt, so daß er nur mit seinem äußeren Rand ringförmig auf dem Ventilsitz aufliegt. Auf der Rückseite des Ventiltellers liegt ein elastisches Rückstellglied an, das durch drei verformbare Rippen gebildet ist.

Die Rippen stehen unter einer durch eine Kappenanordnung ausgeübten Vorspannung, die durch das Einschnappen der Kappenanordnung in den Einsatz bewirkt wird. Übersteigt der Innendruck des Akkumulators die durch die Wölbung der Rippen erzeugte Vorspannung, wölben sich die Rippen stärker und lassen den Ventilteller vom Ventilsitz abheben, wodurch die

Öffnung des Ventils bewirkt wird.

Das bekannte Überdruckventil hat sich hinsichtlich seiner Funktion nicht als optimal herausgestellt. Das verwendete Material weist eine zu hohe Federkonstante auf, so daß erhebliche Schwankungen für den Öffnungs- und Schließdruck in Kauf genommen werden müssen.

Die gleichen Nachteile weist das durch das DE 85 34 913 U bekannte Überdruckventil auf, bei dem der Ventilsitz durch eine konische Abschrägung gebildet ist und der Ventilteller einen entsprechend konisch geformten Ansatz aufweist. In einer alternativen Ausführungsform kann der Ventilteller an seiner Unterseite auch kugelig ausgebildet sein, um so eine linienförmige Abdichtung zu bewirken. Als Rückstellelement kann ein Formteil aus Moosgummi oder Kunststoffschaumstoff verwendet sein, das zwischen Ventilteller und einer oberen Abdeckplatte des Einsatzes sitzt.

Die Erfindung geht von der Problemstellung aus, ein Überdruckventil der eingangs erwähnten Art mit einer geringen Federkonstante funktionstüchtig auszubilden.

Diese Aufgabe wird mit einem Überdruckventil der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, daß das elastisch verformbare Rückstellglied durch einen einstückig mit dem Ventilteller verbundenen Zylinder mit wenigstens einer umlaufenden Querschnittsschwächung bestehend aus einem Kunststoff mit geringer Shorehärte besteht und daß der Winkel zwischen Ventilteller und Ventilsitz nach radial außen geöffnet ist.

Das Funktionsglied des erfindungsgemäßen Überdruckventils besteht aus einem sehr weichen Kunststoff vorzugsweise thermoplastischen Elastomer, und ist säurefest. Die Formgebung des elastischen Rückstellgliedes in Form eines Zylinders, vorzugsweise eines Hohlzylinders, mit wenigstens einer umlaufenden Querschnittsschwächung erlaubt — zusammen mit dem weichen Material — die Einstellung der gewünschten geringen Federkonstanten, wobei diese durch die definierte zylindrische Formgebung des Rückstellgliedes gut reproduzierbar ist. Aus Platz- und Montagegründen ist der Ventilteller mit dem elastisch verformbaren Rückstellglied einstückig ausgebildet. Aufgrund der erfindungsgemäßen Weichheit des Materials und der für die Dichtwirkung erforderliche geringe Oberflächenrauigkeit der Anlagefläche des Ventiltellers besteht die Gefahr, daß der Ventilteller an dem Ventilsitz kleben bleibt und somit den Öffnungsdruck unkontrolliert anhebt. Eine Wölbung des Ventiltellers, wie sie aus der DE 35 16 552 bekannt ist, würde das Problem noch vergrößern, da sich im Akkumulator Unterdruck bilden kann, der den Ventilteller in die Ventilöffnung hineinzieht, wodurch bei der bekannten gewölbten Ventiltellerausbildung die Auflagefläche zwischen Ventilteller und Ventilsitz noch vergrößert wird, so daß sich die Klebgefahr erhöht. Erfindungsgemäß öffnet sich der Winkel zwischen Ventilteller und Ventilsitz nach radial außen, so daß die durch den Unterdruck im Akkumulatorgehäuse entstehende Verformung des Ventiltellers zu einem Abrollen des Ventiltellers an der Kante des ringförmigen Ventilsitzes führt, wodurch die Auflagefläche eher verkleinert als vergrößert wird. Das Abrollen kann durch eine geringfügige Rundung der Öffnung des Ventilsitzes unterstützt werden. Das Funktionsglied des erfindungsgemäßen Überdruckventils läßt sich sehr einfach dadurch halten, daß in dem Einsatz des Überdruckventils ein Inneneinsatz befestigt ist, der einen zentrischen, passig in den Hohlzylinder ragenden Zapfen aufweist.

Der Inneneinsatz kann dabei in den Einsatz abdich-

tend eingeschnappt sein, wodurch sich die Montage vereinfacht.

Der Einsatz selbst besteht vorzugsweise aus einem oberen und einem unteren Teil, die miteinander verbunden sind, wobei die Verbindung durch Rastung, Verkleben oder Verschweißen hergestellt werden kann. In dieser Ausbildung kann der obere Teil des Einsatzes nach oben hin bis auf eine Entlüftungsöffnung abgeschlossen sein, so daß eine Kappenanordnung entfallen kann. Die Montage des Innenlebens des Überdruckventils erfolgt vor der Verbindung der beiden Teile des Einsatzes.

Das Abblasen der Gase aus dem Innenraum des Akkumulators durch das Überdruckventil kann durch eine gasdurchlässige, flammenhemmende Scheibe hindurch erfolgen, die in einen oben offenen Teil des Inneneinsatzes eingesetzt ist.

Die erfindungsgemäße Ausbildung des Überdruckventils erlaubt daher die Unterbringung aller wesentlichen Funktionen auf kleinstem Raum, wobei bei normalen Anforderungen an die Fertigungsgenauigkeit eine hohe Reproduzierbarkeit für den Öffnungs- und den Schließdruck erreicht wird.

Die Erfindung soll im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigt

Fig. 1 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Überdruckventil,

Fig. 2 eine Detaildarstellung für die Ausbildung des Ventilsitzes.

Das in Fig. 1 dargestellte Überdruckventil ist zum Einsatz in eine (nicht dargestellte) angeformte Buchse eines Akkumulatorengehäuses vorgesehen. In die Buchse wird ein Einsatz 1 des Überdruckventils eingesetzt, der aus einem oberen Teil 2 und einem unteren Teil 3 besteht. Die Außenwand des oberen Teils 2 des Einsatzes 1 ist als Außengewinde 4 ausgebildet, so daß der Einsatz 1 in eine mit einem Innengewinde verbundene Buchse gasdicht einschraubbar ist. Das obere Teil des Einsatzes ist mit einem oben abschließenden Flansch 5 versehen und nach oben hin mit einer Abdeckwand 6 abgeschlossen, die eine Gasaustrittsöffnung 7 aufweist. Das untere Teil 3 des Einsatzes weist eine Abstufung 8 auf, auf deren Oberseite ein ringförmiger Ventilsitz 9 ausgebildet ist. Über eine weitere Abstufung 10 schließt sich ein Boden 11 mit einer Ventilöffnung 12 an. In den durch die beiden Teile 2, 3 gebildeten Einsatz 1 ist ein Inneneinsatz 13 mit Hilfe einer in eine entsprechende Nut des unteren Teils 3 des Einsatzes 1 eingeschnappten umlaufenden Rippe 14 eingerastet. Etwa auf halber Höhe des Inneneinsatzes 13 befindet sich eine parallel zum Ventilsitz 9 verlaufende Zwischenwand 15, die mittig einen nach unten ragenden Zapfen 16 trägt. In die durch die Mantelwände des Inneneinsatzes 13 oberhalb der Zwischenwand 15 gebildete Kammer ist eine gasdurchlässige, flammenhemmende Scheibe 17 eingesetzt.

Die Zwischenwand 15 ist mit Durchgangsöffnungen 18 versehen, durch die das Gas beim Öffnen des Ventils durch die Scheibe 17 und die Auslaßöffnung 7 austreten kann.

Das Funktionsteil des Überdruckventils wird durch einen Ventilteller 19 gebildet, der auf dem Ventilsitz 9 aufliegt und mit einem Hohlzylinder 20 einstückig verbunden ist, der nach oben offen ist und in den der Zapfen 16 passig hineinragt. Der obere Rand des Hohlzylinders 20 liegt an der Zwischenwand 15 an, wodurch eine gewisse Vorspannung für den Hohlzylinder 20 einstellbar ist. Der Hohlzylinder 20 ist mit einer Querschnittsschwächung 21 versehen, die die elastische Verformbar-

keit des Hohlzylinders 20 vergrößert.

Um für das durch den Hohlzylinder 20 gebildete elastische Rückstellglied eine kleine Federkonstante realisierbar zu machen, ist der Ventilteller 19 mit dem Hohlzylinder 20 aus einem thermoplastischen Elastomer mit geringer Shorehärte ausgebildet.

Um aufgrund der für die Dichtwirkung erforderlichen geringen Oberflächenrauigkeit der Auflagefläche des Ventiltellers 19 auf dem Ventilsitz 9 und der geringen Shorehärte des Ventiltellers 19 entstehende Klebneigungen zu reduzieren, ist der Ventilsitz nach radial außen abfallend abgeschrägt, so daß zwischen der horizontalen Auflagefläche des Ventiltellers 19 und der Oberfläche des Ventilsitzes ein nach außen offener Winkel von etwa 3° entsteht. Durch diese Ausbildung liegt der Ventilteller 19 im Normalzustand kreislinienförmig im inneren Bereich des Ventilsitzes 9 auf. Entsteht im Innern des Akkumulators ein Unterdruck, zieht dieser den Ventilteller 19 in Richtung Ventilöffnung 12, wodurch sich der Ventilteller 19 etwas nach unten auswölbt. Dabei rollt der Ventilteller 19 mit seiner Auflagefläche etwas auf der mit einem geringen Radius abgerundeten Innenkante des Ventilsitzes 9 ab, vergrößert also nicht die Auflagefläche auf dem Ventilsitz.

Der aufgrund der weichen Ausbildung des Funktionsteils 19, 20 des Ventils bestehenden Klebgefahr wird durch die nach außen schräg abfallende Ausbildung des Ventilsitzes 9 sicher entgegengewirkt. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß durch eine genau gefertigte ringförmige Rippe auf dem Ventilsitz 9 ein ähnlicher Effekt erzielt werden kann, da sich auch hierbei ein nach außen öffnender Winkel ergibt. Diese Rippe muß allerdings großzügig verrundet ausgeführt sein, damit sie sich bei entstehendem Unterdruck nicht in den Ventilteller eindrückt und somit die Vorspannung nicht den Öffnungsdruck verändert.

Patentansprüche

1. Überdruckventil für einen gasdicht verschlossenen Akkumulator bestehend aus einem in eine Gehäuseöffnung gasdicht einsetzbaren zylindrischen Einsatz (1), der durch eine stufenförmige Wandausbildung (8) einen ringförmigen Ventilsitz (9) für einen Ventilteller (19) bildet, der gegen ein durch einen mit dem Ventilteller (19) verbundenen Zylinder (20) gebildetes elastisch verformbares Rückstellglied verschiebbar ist, wobei ein Winkel zwischen der Auflagefläche des Ventiltellers (19) und dem Ventilsitz (9) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (20) einstückig mit dem Ventilteller (19) verbunden ist, aus einem Kunststoff mit geringer Shorehärte besteht und wenigstens eine umlaufende Querschnittsschwächung (21) aufweist und daß der Winkel (α) zwischen Ventilteller (19) und Ventilsitz (9) nach radial außen geöffnet ist.
2. Überdruckventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (9) von der ringförmigen Auflagefläche des Ventiltellers (19) nach radial innen eine Abrundung aufweist.
3. Überdruckventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (20) ein Hohlzylinder ist.
4. Überdruckventil nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Einsatz (1) ein Inneneinsatz (13) befestigt ist, der einen zentrischen, passig in den Hohlzylinder (20) ragenden

Zapfen (16) aufweist.

5. Überdruckventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Inneneinsatz (13) in den Einsatz (1) abdichtend eingeschnappt ist.

6. Überdruckventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (1) aus einem oberen Teil (2) und einem unteren Teil (3) besteht, die miteinander verbunden sind.

7. Überdruckventil nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in einem oben offenen Teil des Inneneinsatzes (13) eine gasdurchlässige, flammenhemmende Scheibe (17) eingesetzt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

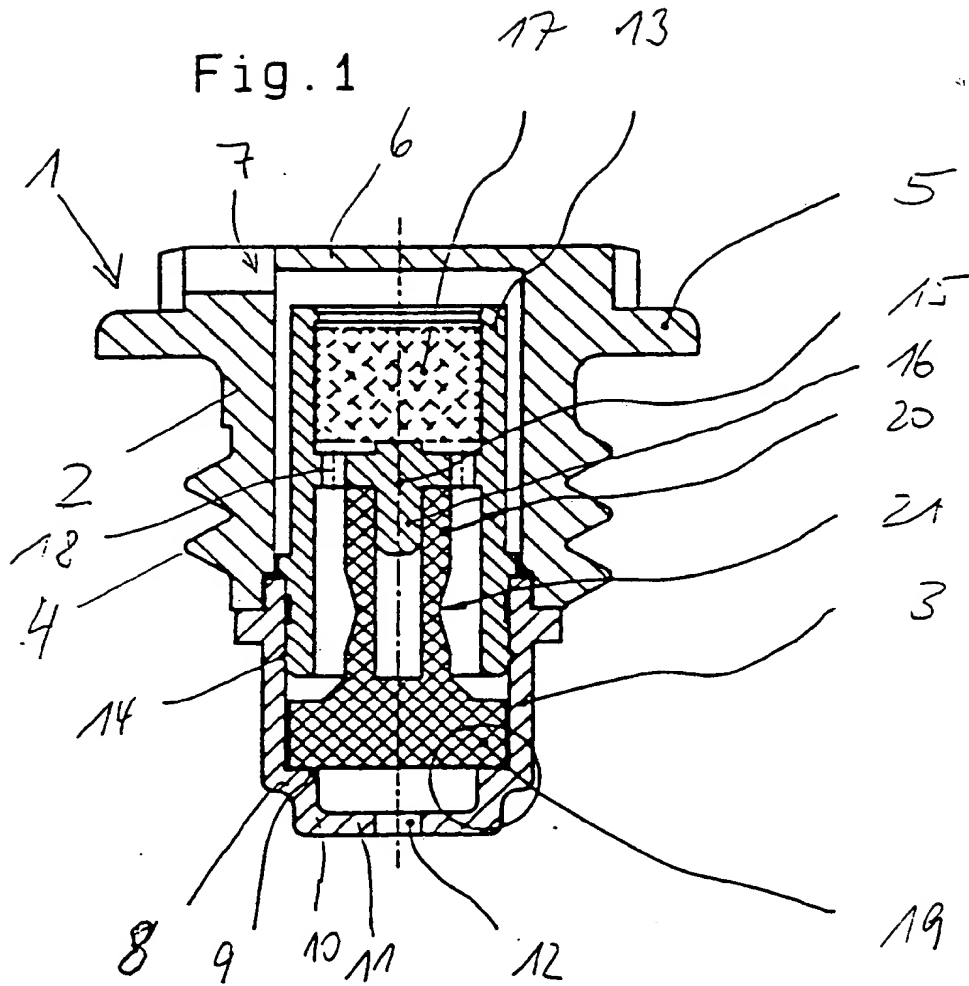


Fig. 2

